KIKUSUI

K E S 4 0 2 1 A / 4 0 2 2 A

ELECTROSTATIC DISCHARGE SIMULATOR

静電気放電シミュレータ
KES4021A/4022A

EN/IEC61000-4-2 規格対応
最大試験電圧± 30kV で余裕ある試験が可能
操作性を重視したパネルデザイン
プログラム機能搭載（KES4022A）
各種の静電気試験規格に対応

www.kikusui.co.jp

IEC61000-4-2 Ed2.0:2008 規格対応。

静電気放電シミュレータ

KES4021A/4022A

■ KES4022A［自動試験対応モデル］

- IEC61000-4-2 Ed2.0：2008 規格対応版
  標準価格（税抜）：¥750,000
- IEC61000-4-2 Ed2.0：2008 ／ ISO10605 Ed2.0：2008 規格対応版
  標準価格（税抜）：¥966,000

■ KES4021A［マニュアル試験用モデル］

- IEC61000-4-2 Ed2.0：2008 規格対応版
  標準価格（税抜）：¥680,000
- IEC61000-4-2 Ed2.0：2008 ／ ISO10605 Ed2.0：2008 規格対応版
  標準価格（税抜）：¥896,000

静電気放電は身近に発生する現象です。乾燥している時に絨毯の上を歩いてドアの取っ手に触れた際、あるいは自動車での乗降の際、静電気放電により衝撃を受けます。この静電気放電によって発生するアーク電流や電磁波が電子回路に入り込むと電子機器が誤動作したり回路が破壊したりという多大な悪影響を及ぼします。半導体を使用した電気・電子機器が普及している現状では大きな問題です。このため静電気放電イミュニティに関する規格が制定されています。本器は規格に基づき帯電した人体から電気・電子機器への直接放電、あるいは間接放電をシミュレートするイミュニティ試験に使用します。

複雑な試験条件設定を簡単に！
便利なプログラム機能搭載
（KES4022A）

写真は KES4022A。ガンスタンドはオプションです。パソコンは含まれません。

［特 長］

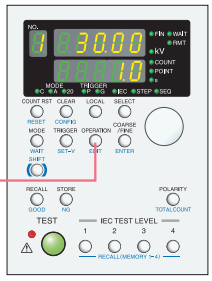
- **EN/IEC61000-4-2 規格対応静電気放電シミュレータ**
- **最大試験電圧± 30kV で余裕のある試験が可能**
- **ISO10605 Ed2.0:2008 規格にも対応※**

※ ISO10605 Ed2.0:2008 規格ではエネルギー蓄積コンデンサ（150pF/330pF）、放電抵抗（330 Ω /2k Ω）の組み合わせが規定されています。IEC61000-4-2 Ed2.0：2008/ISO10605 Ed2.0：2008 規格対応版には標準添付品の CR ユニット（CR31-KES）、放電チップ（AT31-KES、CT31-KES）以外に、オプションの CR ユニット（CR32-KES、CR33-KES、CR34-KES）と放電チップ（AT32-KES、CT32-KES、ST31-KES、ST32-KES）が付属されています。
※ ISO10605 Ed2.0:2008 規格オプションを後からご購入の場合、お手持ちの本体との組合わせ校正費用等が別途発生します。

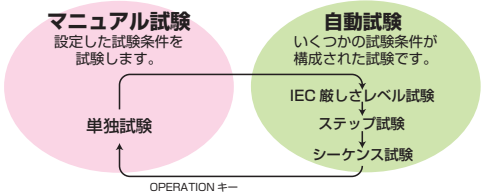
KES4022A の独自機能

- **本体およびアプリケーションソフトによる試験条件設定・プログラム機能**
- **目的に応じて選べる 4 つの試験モード**

OPERATION キーより、マニュアル試験、IEC 厳しさレベル試験、ステップ試験、シーケンス試験の 4 つの動作モードを選択可能。



本体パネル部



●マニュアル試験（単独試験）
同じ試験条件（1 ステップ）で試験をします。
IEC61000-4-2 の試験レベルも選択できます。

● IEC 厳しさレベル試験
IEC 厳しさレベルと極性を設定する自動試験です。
選択した IEC61000-4-2 の試験レベルまで、下のレベルから順番に試験をします。

●ステップ試験
ステップ電圧と極性を設定する自動試験です。
開始電圧、終了電圧、ステップ電圧を設定して、順番に試験します。

●シーケンス試験
任意の試験条件を設定する自動試験です。
試験条件をいくつか設定して、ステップ 1 から順番に試験します。

［本体仕様］

項　目	KES4022A	KES4021A
放電方式	接触放電および気中放電	
設定電圧	0.00kV ～ 30.5kV（仕様保証範囲：0.50kV ～ 30.0kV）	
極性	正または負	
出力極性設定	PoS：正極のみ実施	—
	nEG：負極のみ実施	
	P-n：正極から開始して、1 試験ごとに極性を切り替えて実施	
	n-P：負極から開始して、1 試験ごとに極性を切り替えて実施	
	PA-nA：正極の試験がすべて終了したら、負極の試験を実施	
	nA-PA：負極の試験がすべて終了したら、正極の試験を実施	
充電抵抗	50M Ω（放電ガンとの組み合わせで 50M Ω）	
放電間隔	0.05s ～ / 0.1s ～ 99.9s	
放電回数	1 ～ 99999 回、無限	1 ～ 999 回、無限
トリガ	ガントリガまたは TEST キー（本体パネル）	
試験の種類	マニュアル試験	
	IEC 厳しさ試験：レベル 1,2,3,4 ※	
	ステップ試験：ステップ刻み電圧 0.01 ～ 30.0kV	—
	シーケンス試験：20 ステップまで設定可能	
放電ポイント設定	各試験条件に最大 10 箇所の放電ポイントが設定可能	
メモリ	各試験 20 通り（全部で 80 通り）の試験条件を記憶	
ウェイト機能	ON/OFF	
放電電流波形	IEC61000-4-2 Ed2.0:2008、ISO10605 Ed2.0:2008 規格準拠	
外部インターフェース	RS232C、外部接続 I/F（オプション）	RS232C(オプション)
アプリケーションソフト	CD-ROM 標準添付	—
電源	AC100V ～ 240V　50/60Hz	
寸法	430W × 132H × 370Dmm	
重量	約 8.0kg	

※ KES4021A では設定レベルのみ実施となります。

［放電ガン仕様］

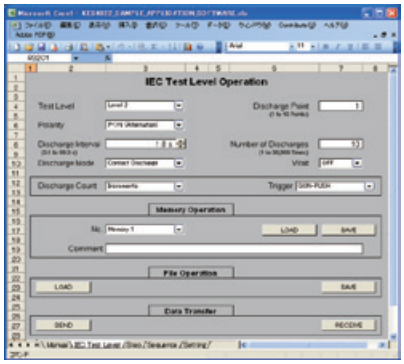
項　目	KES4021A/4022A 共通
出力電圧	0.00kV ～ 30.5kV
エネルギー蓄積コンデンサ	150pF ± 10%（交換可能）※
放電抵抗	330 Ω± 10%（交換可能）※
充電抵抗	50M Ω（本体との組み合わせで 50M Ω）
寸法	218W（放電チップ除く）× 232.5H × 63Dmm
重量	約 1.5Kg（高電圧ケーブル 2.5m 含む）
放電チップ	気中放電チップ（AT31-KES）、接触放電チップ（CT31-KES）各 1 個標準添付

※ IEC61000-4-2 規格ではエネルギー蓄積コンデンサ（150pF）、放電抵抗（330 Ω）の組み合わせが規定されています。標準添付品の CR ユニット（CR31-KES）は固定定数となっております。
これ以外の組み合わせで試験をする場合は、オプションで異なる定数をご用意しております。

［付属品］

電源コード：1 本、CR ユニット［CR31-KES］、気中放電チップ［AT31-KES］：1 個、
接触放電チップ［CT31-KES］：1 個、アプリケーションソフト（CD-ROM）：1 枚（KES4022A のみ）、
取扱説明書：1 冊

[アプリケーションソフト]



パラメータに入力するだけで複雑な試験条件の設定が簡単にできます。

（注）試験の実行や中断はパソコンからリモートコントロールできません。KES4021A では使用できません。

KES4022A では、付属品として専用アプリケーションソフトを用意しています。
試験条件を本体パネルのみならずパソコンから設定することができます。
エクセルのマクロプログラムとして動作し、所定のパラメータに入力することで簡単に設定することができます。

［利用条件］
●インターフェース：RS232C
●対応 OS：Windows XP Professional（SP2 以降、32 ビットバージョン）
●対応ソフト：エクセル 2003 VBA

[オプション]

● IEC61000-4-2 規格試験用オプション

IEC61000-4-2 規格試験を行う為のオプションで、CR ユニットと放電チップがあります。

品名	形名	標準価格 (税抜)
IEC61000-4-2 Ed2.0 規格対応 CR ユニット (150pF/330 Ω)	CR31-KES	¥40,000
気中放電チップ (放電抵抗 330 Ω用)	AT31-KES	¥8,000
接触放電チップ (放電抵抗 330 Ω用)	CT31-KES	¥8,000

● ISO10605 規格試験用オプション

ISO10605 規格試験を行う為のオプションで、CR ユニットと放電チップがあります。

品名	形名	標準価格（税抜）
ISO10605 Ed.2.0 規格対応 CR ユニット（330pF/330 Ω）	CR32-KES	¥40,000
ISO10605 Ed.2.0 規格対応 CR ユニット（150pF/2k Ω）	CR33-KES	
ISO10605 Ed.2.0 規格対応 CR ユニット（330pF/2k Ω）	CR34-KES	
気中放電チップ（放電抵抗 2k Ω用）	AT32-KES	¥8,000
接触放電チップ（放電抵抗 2k Ω用）	CT32-KES	
球体（気中）放電チップ（放電抵抗 330 Ω用）	ST31-KES	¥40,000
球体（気中）放電チップ（放電抵抗 2k Ω用）	ST32-KES	

● C ユニット／放電抵抗※

IEC61000-4-2 規格では、エネルギー蓄積コンデンサと放電抵抗の組み合わせが規定されています。C ユニットおよび放電抵抗の組み合わせを変える事により、いろいろな状態を模擬できます。

※エネルギー蓄積コンデンサと、放電抵抗の組み合わせによっては、放電ガン内部の放電発生用高電圧スイッチの寿命が短くなる場合があります。

［C ユニット］
放電ガンに挿入するCユニットです。エネルギー蓄積コンデンサのみで構成されています。使用に際しては、別売りの放電抵抗を装着します。

容量	形名	標準価格（税抜）
150pF	EC21-KES	¥32,000
100pF	EC22-KES	
200pF	EC23-KES	
250pF	EC24-KES	
300pF	EC25-KES	
330pF	EC26-KES	
400pF	EC27-KES	
500pF	EC28-KES	

［放電抵抗］
別売りの C ユニットに装着して放電電流を制限します。

抵抗値	形名	標準価格（税抜）
330 Ω	DR21-KES	¥8,000
100 Ω	DR22-KES	
150 Ω	DR23-KES	
200 Ω	DR24-KES	
300 Ω	DR25-KES	
400 Ω	DR26-KES	
500 Ω	DR27-KES	
1k Ω	DR28-KES	
1.5k Ω	DR29-KES	
2k Ω	DR30-KES	
5k Ω	DR31-KES	
10k Ω	DR32-KES	¥10,000
10 Ω	DR33-KES	

●放電ガンスタンド

放電ガンを固定するためのスタンドです。同じポイント（特に垂直結合板）に放電させるときに便利です。

品名	形名	標準価格（税抜）
放電ガンスタンド	GS21-KES	¥36,000

●試験環境設備

IEC61000-4-2 規格では、機器に応じた試験環境が定められています。被試験機器に合った静電気放電イミュニティ試験を行うために必要な設備です。

［卓上型試験環境設備］
パソコンなど、卓上で使用する機器に対して試験するための設備です。

品名	形名	標準価格（税抜）
試験テーブル	TT21-KES	¥166,500
基準接地板	GP21-KES	¥109,000
水平結合板※	ZC21-KES	¥38,000
絶縁シート	IS21-KES	¥12,500
垂直結合板（卓上型）※	VC21-KES	¥45,000
抵抗ケーブル	CL21-KES	¥14,000

※別売品の抵抗ケーブル［形名：CL21-KES］が必要です。

［床置き型試験環境設備］
ラック製品など、床に置いて使用する機器に対して試験するための設備です。

品名	形名	標準価格（税抜）
基準接地板	GP21-KES	¥109,000
垂直結合板（床置き型）※	VC22-KES	受注生産品
絶縁台	IP21-KES	

※別売品の抵抗ケーブル［形名：CL21-KES］が必要です。

●波形観測治具

IEC61000-4-2 規格で定義された放電電流波形を測定するための治具です。

品名	形名	標準価格（税抜）
電流検出変換器（Ed2.0 用）		受注生産品
電流検出変換器校正用アダプタ（Ed2.0 用）		
20dB アッテネータ		
高周波対応同軸ケーブル（SMA-SMA）		
変換コネクタ（SMA-BNC）		

静電気放電イミュニティ試験
IEC61000-4-2 Ed2.0 規格概要

※詳細な試験方法などについては、IEC61000-4-2 規格原本をご確認ください。

本規格は、帯電した操作者からの直接あるいは近接した物体を介しての静電気放電にさらされる電気・電子機器に対するイミュニティ必要条件や試験方法について規定しています。さらに異なった環境や設置場所における試験レベルや試験手順も規定しています。

●試験方法

接触放電試験方法を用いることを推奨します。
気中放電は、接触放電が適用できない場合に使用します。

ESD 試験機器

ESD 発生機器の仕様	
エネルギー蓄積容量	150pF
放電抵抗	330 Ω
出力電圧	接触放電 8kV、気中放電 15kV
出力電圧表示の公差	± 5%
出力電圧の極性	正および負
保持時間	少なくとも 5 秒
放電操作モード	単一放電 (放電間隔は少なくとも 1 秒)
放電電流の波形	右図参照

ESD 試験に対して推奨する試験レベルの範囲 (厳しさレベル)

レベル	接触放電	気中放電
1	2kV	2kV
2	4kV	4kV
3	6kV	8kV
4	8kV	15kV
X	special	special

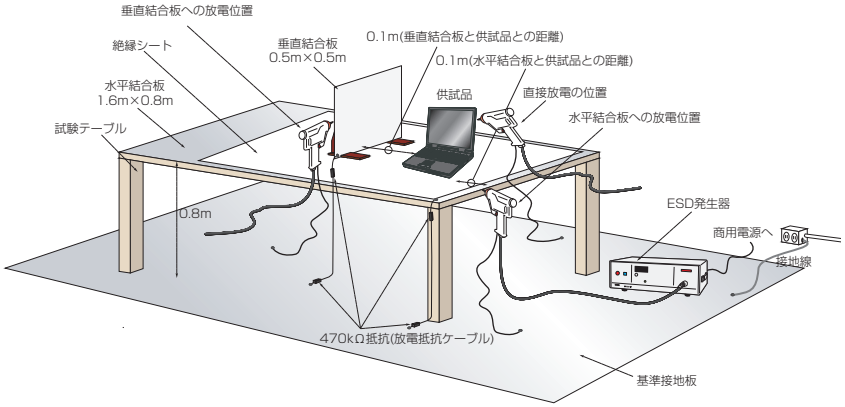
※ X はオープンクラスで製造者とユーザとの合意により設定できる。

ESD 発生機器の出力電流波形定義

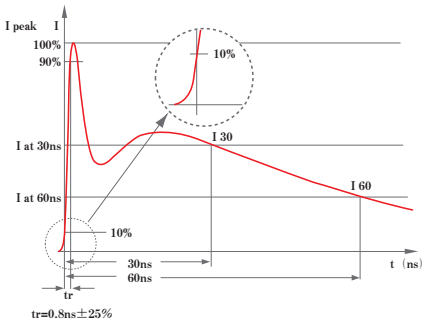
レベル	指示電圧	最初の放電ピーク電流 (± 15%)Ip	放電スイッチ立上り時間 (± 25%)	30ns での電流値 (± 30%)	60ns での電流値 (± 30%)
1	2kV	7.5A	0.8ns	4A	2A
2	4kV	15A	0.8ns	8A	4A
3	6kV	22.5A	0.8ns	12A	6A
4	8kV	30A	0.8ns	16A	8A

●卓上機器に対する試験器配置例

・基準接地板の上に高さ 0.8m の試験テーブル (木製) を置き、その上に水平結合板を乗せます。
・水平結合板と基準接地板は 470k Ωの抵抗 2 個で図のように接続します。
・間接放電試験は、水平結合板及び垂直結合板に放電させ供試品の影響をみる方法です。
・水平結合板（1.6m × 0.8m）と垂直結合板（0.5m × 0.5m）を使用します。
・垂直結合板と基準接地板も 470k Ωの抵抗 2 個で接続します。
・水平結合板と供試品の間に絶縁シートを敷きます。
・供試品は、水平結合板の端面から 0.1 m の場所に配置します。
・静電気放電シミュレータはできる限り、基準接地板上に配置します。

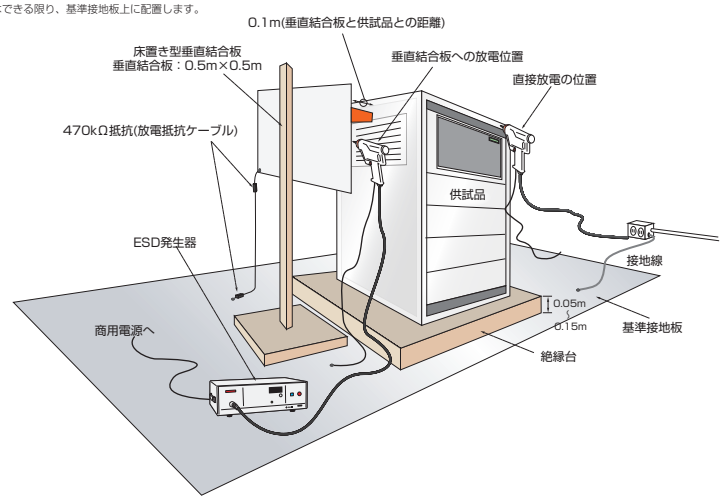


●放電電流波形及び波形の特性

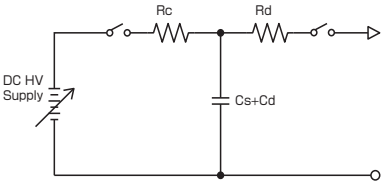


●床置機器に対する試験器配置例

・基準接地板の上に高さ 0.1m の絶縁台を置き、その上に供試品を乗せます。
・間接放電試験は、垂直結合板に放電させ供試品の影響をみる方法です。
・垂直結合板と基準接地板は 470k Ωの抵抗 2 個で接続します。
・静電気シミュレータはできる限り、基準接地板上に配置します。



●静電気試験器のブロックダイアグラム



Cs+Cd：150pFという典型的な値
Cd：発生器と周辺間に存在する分布容量
Rd：330Ωという典型的な値

詳しくは WEB で

当社が扱う技術や規格情報は
下記にてご覧頂けます。
キクスイ・ナレッジ・プラザ
http://www.kikusui.co.jp/knowledgeplazaindex_j.html

【ご注意】■仕様、デザインなどは改善等の理由により、予告なく変更する場合があります。■価格には消費税等が含まれておりません。別途申し受けます。■諸事情により名称や価格の変更、また生産中止となる場合があります。■ご注文、ご契約の際の不明点等については弊社営業までご確認ください。また、ご確認のない場合に生じた責任、責務については負いかねることがあります。あらかじめご了承ください。■カタログに記載されている会社名、ブランド名は商標または登録商標です。■カタログに記載されている弊社製品は、使用に当たっての十分な知識を持った監督者のもとでの使用を前提とした業務用機器・装置であり、一般家庭・消費者向けに設計、製造された製品ではありません。■印刷の都合上、カタログに記載されている写真と現品に色・質感等での差異がある場合があります。■このカタログの内容について正確な情報を記載する努力はしておりますが、万一誤植、誤記等などのお気付きの点がございましたら、弊社営業所までご一報ください。

キクスイ「お客様サポートダイアル」
045-593-8600
【受付時間】平日9～12／13～17:30

KIKUSUI 菊水電子工業株式会社

本社・技術センター 〒224-0023 横浜市都筑区東山田 1-1-3 TEL.(045)593-0200
首都圏営業所 〒224-0023 横浜市都筑区東山田 1-1-3 TEL.(045)593-7530
東北営業所 〒981-3133 仙台市泉区泉中央 3-19-1 リシュルーブル ST TEL.(022)374-3441
北関東営業所 〒330-0801 さいたま市大宮区土手町 1-49-8 G・M 大宮ビル 5F TEL.(048)644-0601
東海営業所 〒465-0097 名古屋市名東区平和が丘 2-143 TEL.(052)774-8600
関西営業所 〒564-0063 吹田市江坂町 1-12-38 江坂ソリトンビル 2F TEL.(06)6339-2203
九州出張所 〒812-0039 福岡市博多区冷泉町 7-19 NR ビル TEL.(092)263-3680

● 2014 年 9 月発行● 201409PDF21